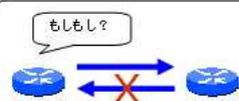
平成 17 年 09 月 07 日 ［第 2.2 版］

MediaPoint IP2

IP 回線接続のための解説資料

NECエンジニアリング株式会社
インターネットターミナル事業部

１．概要

IP 回線でのテレビ会議は、“常時接続ができる”“通信時間や通信データ量に関わらず、月額固定料金で済む”というメリットがある反面、構築時には幾つかの注意点が必要となります。
注意点としては、以下があげられます。

通信する装置（ＰＣ）同士でネットワークの疎通が可能か？

「中継するネットワークに障害が発生している」「装置のアドレスが他の装置と重複している」などの理由で、お互いの装置間で疎通がとれないと、当然、テレビ会議もできません。

使用するポート番号がフィルタされていないか？

ファイアーウォールやルータで、セキュリティのために特定のポート番号しか通過を許可していない場合は、テレビ会議の通信に必要なポート番号も追加設定しなくてはなりません。

中継するネットワークでＮＡＴ・ＮＡＰＴが施されていないか？

インターネットのゲートウェイとして、ブロードバンド・ルータが設置されている場合があります。このブロードバンド・ルータでＮＡＴやＮＡＰＴが施されている場合は、ポートマッピング等の設定を施さないとテレビ会議通信ができない場合があります。

十分な通信品質が確保されているか？

通信品質が悪い回線やＬＡＮを使用しますとパケットロスが発生しやすく、画像や音声の乱れにつながります。

テレビ会議に必要な通信帯域が確保されているか？

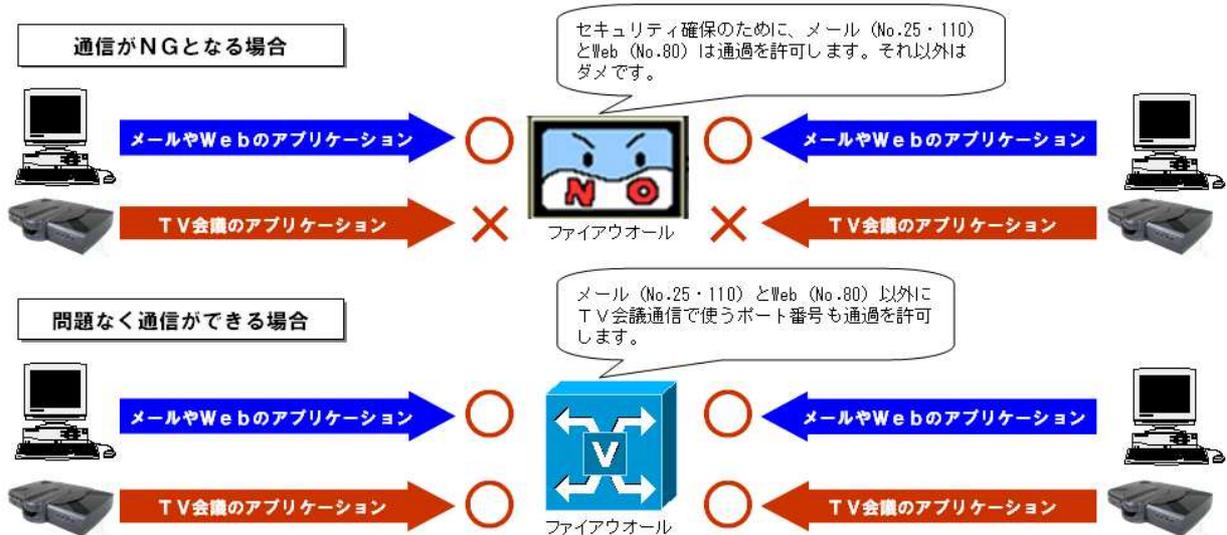
１つの物理回線を他のアプリケーションと共有させる場合は、テレビ会議のアプリケーション用に、常時、必要な帯域を確保するためのＱｏＳ（＝帯域制御）が必用となります。

本資料では、これらの注意点に触れながらネットワーク種別毎の接続方法について解説します。
また、本資料および関連資料に書かれている内容に不備がある事により、被害が発生した場合も弊社では責任を持てませんので、あくまでお客様の責任で御検討ください。

なお、弊社ではモデムやルータについての機能や設定に関するお問い合わせは、お受けできませんので御了承ください。

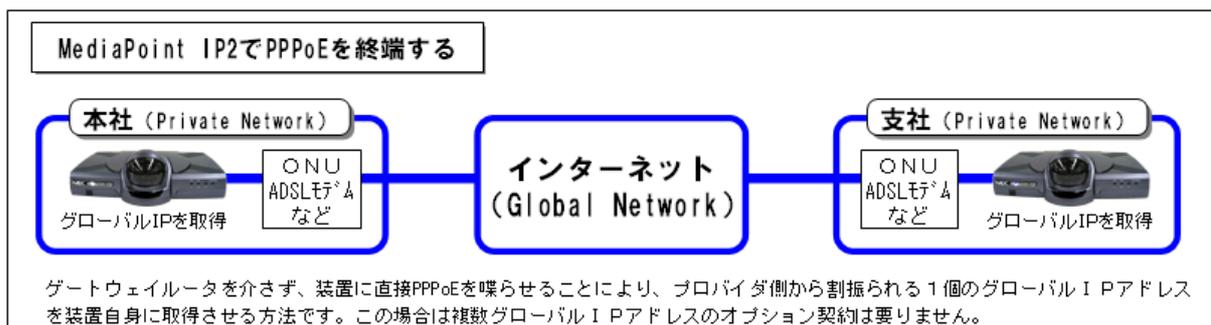
２．各種回線の接続可能性について

（１）企業内ネットワーク

本社・支店など社内の全セグメントがプライベートＩＰアドレスで運用されている企業内ネットワークであれば、基本的に通信は可能です。但し、拠点や部門毎にファイアウォールが設置されている場合においては、アドレス変換（NAT、NAPT）やパケット・フィルタリングが施されている可能性があり、アドレス解決やフィルタリングルールの変更（いわゆる穴あけ）が必要となるケースもあります。

ファイアウォールの設定変更に関しては、ネットワークの管理担当者にご相談ください。

なお、TV 会議通信で使われるポート番号につきましては、本資料「６．ポートマッピング設定」の項をご覧ください。

（２）フレッツ ADSL／B フレッツ

①モデム／回線終端装置直結の場合

MediaPoint IP2 では PPPoE プロトコルをサポートしていますので、フレッツ ADSL／B フレッツの回線に直接接続してご利用いただけます。

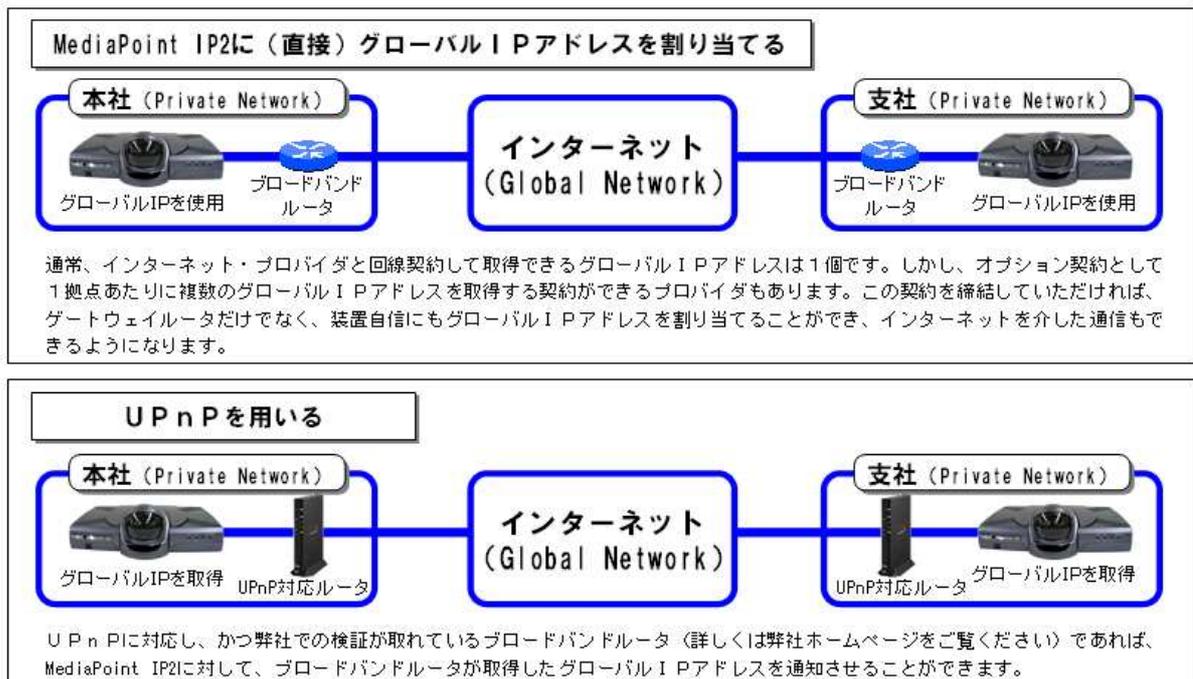
フレッツでは契約しているプロバイダからグローバル IP アドレスを付与されます。しかし、通常のプロバイダ契約では付与される IP アドレスが固定ではありません。

従いまして、MediaPoint IP2 の電源を入れると、前回装置が取得した IP アドレスと異なるアドレスが付与される場合があります。そこで、TV 会議に先立って着信側のグローバル IP アドレス

を確認し、相手に電子メールや電話で通知してから、その IP アドレスに発信してもらう必要があります。

プロバイダと固定 IP アドレスのオプション契約を締結いただければ、この問題は解決することができます。MediaPoint IP2 を業務で使われる場合は、固定 IP アドレスでの運用をお薦めします。固定 IP アドレスのサービスにつきましては、加入されているプロバイダにお問い合わせください。

なお、モデム／回線終端装置直結の場合、回線をパソコンなどと共有することはできません。会議の時には回線を繋ぎ替えてご利用ください。

②ブロードバンドルータを経由してインターネット接続を行う場合

フレッツ回線へブロードバンドルータを経由して接続している場合は、MediaPoint IP2 に対しブロードバンドルータからプライベート IP アドレスが付与されます。

このケースでは TV 会議を行うにあたり、MediaPoint IP2 が自局の（ブロードバンドルータが取得している）グローバル IP アドレスを認識する必要があります。また、ブロードバンドルータにポートマッピングの設定を行ない、NAT 越えができるようにする必要があります。NAT 越えの為の設定については後述します。

なお、弊社検証済みのブロードバンドルータで UPnP 機能をご利用になる場合、あるいは、契約により複数の固定 IP アドレスを取得し、ＬＡＮ上の機器（MediaPoint IP2）に固定 IP アドレスを設定している場合は、ブロードバンドルータのポートマッピング設定は必要ありません。

（３）Yahoo！BB

①モデム直結の場合

MediaPoint IP2 に[DHCP 機能：使用する]の設定を行うことで通信できます。固定 IP アドレスを付与するサービスは提供されていませんので、IP アドレスは通信前に発信側へ通知する必要があります。

②ルータが入っている場合

フレッツ ADSL と同じくブロードバンドルータ及び MediaPoint IP2 に NAT 越えのための設定を施す必要があります。NAT 越えの設定については後述します。

（４）アッカ・ネットワークス

アッカ・ネットワークスでは標準のモデムがルータ機能内蔵タイプですので、ルータ及び MediaPoint IP2 に NAT 越えのための設定が必要です。NAT 越えの設定については後述します。

（５）イー・アクセス

アッカ・ネットワークスと同じくルータ機能内蔵タイプのモデムが標準ですので、ルータ及び MediaPoint I2 に NAT 越えのための設定が必要です。NAT 越えの設定については後述します。

（６）CATV

①モデム直結の場合

各 CATV 会社のサービス内容を確認してください。MediaPoint IP2 にグローバル IP アドレスが直接付与されれば使えますので、その場合、MediaPoint IP2 に[DHCP 機能：使用する]の設定を行うことで通信できます。

CATV 会社によっては、プライベート IP アドレスが付与される場合がありますので、その場合はグローバル IP アドレスが付与される契約に変更してください。また、1 台の端末装置しか接続できないように制限している CATV 会社もあります。その場合は、PC と MediaPoint IP2 を切り替えてご利用いただくか、複数の端末を接続できる契約に変更してください。

②ルータが入っている場合

ネットワークと LAN の間にルータが入っている場合は、ルータ及び MediaPoint IP2 に NAT 越えのための設定が必要です。NAT 越えの設定については後述します。

３．通信帯域の確保（QoS）

画像や音声のリアルタイム通信においては、安定した通信品質を保つため、常に必要な通信帯域を確保しなくてはなりません。通信帯域が確保されませんと、パケットロスや遅延、ゆらぎが発生し、画像や音声が乱たりすることがあります。従いまして、ルータやスイッチングハブで帯域制御を施すなどして、テレビ会議の通信帯域を確保する必要があります。

テレビ会議で必要となる通信帯域は、設定帯域の約 1.3 倍です。詳細は以下をご参照ください。

例えば、３８４kbpsでＴＶ会議を設定した場合の必要帯域は・・・

全二重回線（ＬＡＮ）

実効データ量＋オーバーヘッド＝500kbps が必要となります

Etherヘッダ(MACｱﾄﾞﾚｽ等) | IPヘッダ(IPｱﾄﾞﾚｽ等) | UDPﾍｯﾀﾞ | RTPﾍｯﾀﾞ | 画像･音声データ | FCS

ｵｰﾊﾞﾍｯﾄﾞ＝TV会議ﾃﾞｰﾀの0.3倍（約110kbps）

ＴＶ会議ﾃﾞｰﾀ384kbps

ｵｰﾊﾞﾍｯﾄﾞ

※オーバヘッドは、IP伝送で必要なプロトコルのヘッダと、パケット処理や転送による揺らぎに対応する余裕度から成ります

IP伝送時のオーバーヘッド

TV会議データ（送信）

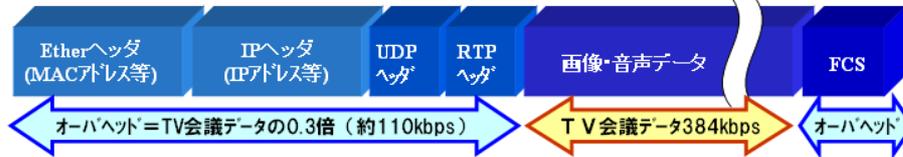
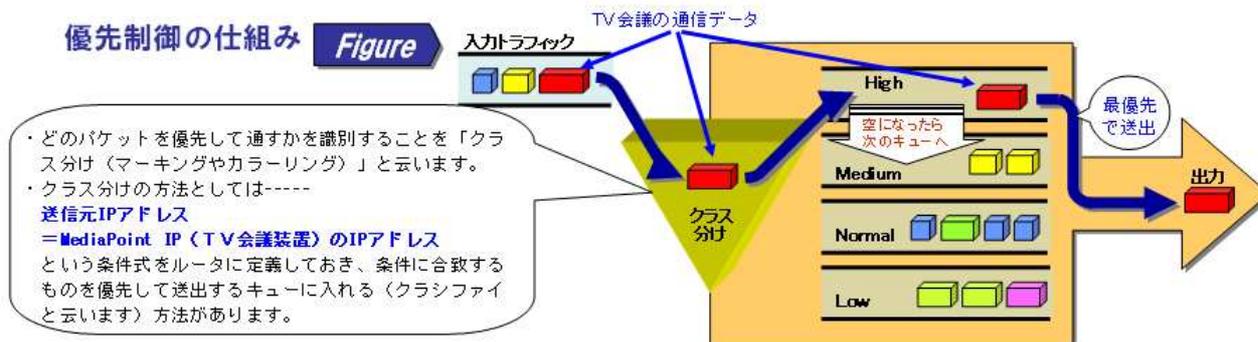
IP伝送時のオーバーヘッド

TV会議データ（受信）

上り
最低500kbps

下り
最低500kbps

全二重では．．

上り下りが同時通信となるので、安定した通信には最低500kbps(全二重)の帯域が必要となります。

予め特定のアプリケーションのために通信する帯域を確保する（帯域制御）仕組みを指します。

例えば、優先制御は上図のとおりルータのLAN側インタフェースで、予め指定した条件に基づきパケットをクラス分けし、優先度が最も高いキューに入っているパケットから順番にWAN側へ送出します。このクラス分けの条件式でMediaPoint IP2のIPアドレスを最優先として記述（設定）することによりルータにおける輻輳や遅延を防ぐことに効果を発揮します。

４．回線評価ソフト

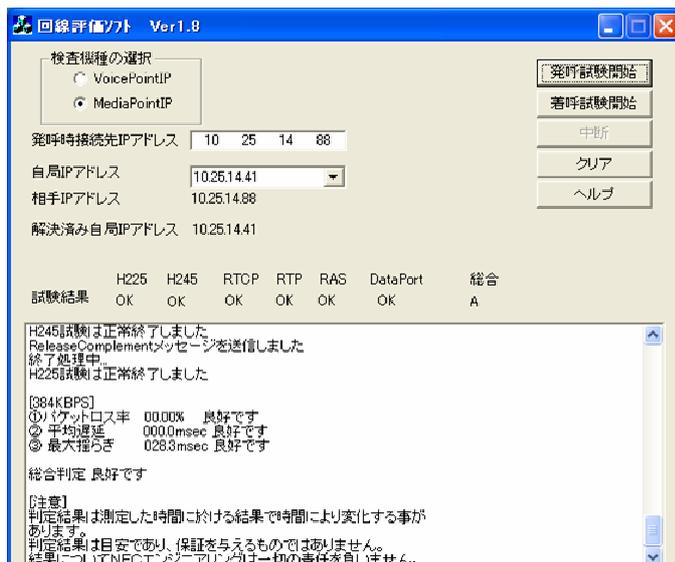
ご利用予定の回線がテレビ会議での使用に適するか否かパソコン(Windows)を使って評価することができます。評価用のソフトウェア「回線評価ソフト」は弊社ホームページから無料でダウンロードいただけます。是非ご活用ください。

(http://www.nec-eng.com/pro/mp_ip2/ip_hyouka.html)

なお、回線評価ソフトでは以下のテストを行います。

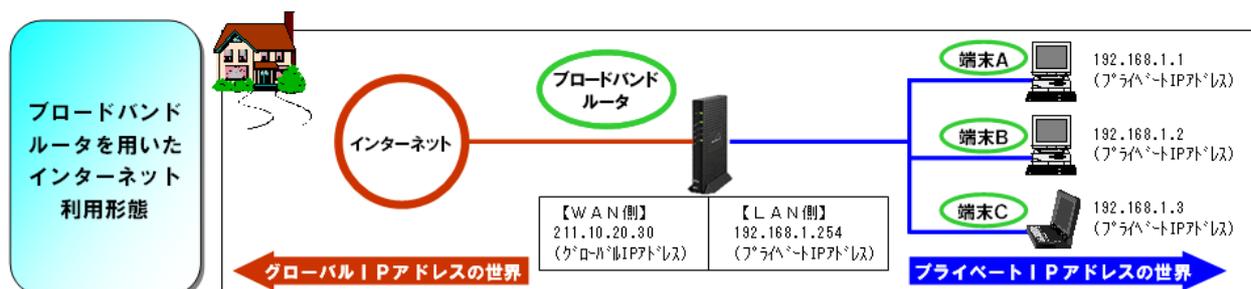
① NAT越えが問題なくできているか？
　ルータを介した通信の場合はルータの設定が問題なくているか確認できます。

② ネットワーク帯域（通信速度）は充分か？

［ご注意］回線評価ソフトではUPnPに関するテストは行いません。UPnPのテストが必要な場合はMediaPoint IP2の貸出機をご用命の上、実際に装置を接続してテストしてください。

左：回線評価ソフト画面例

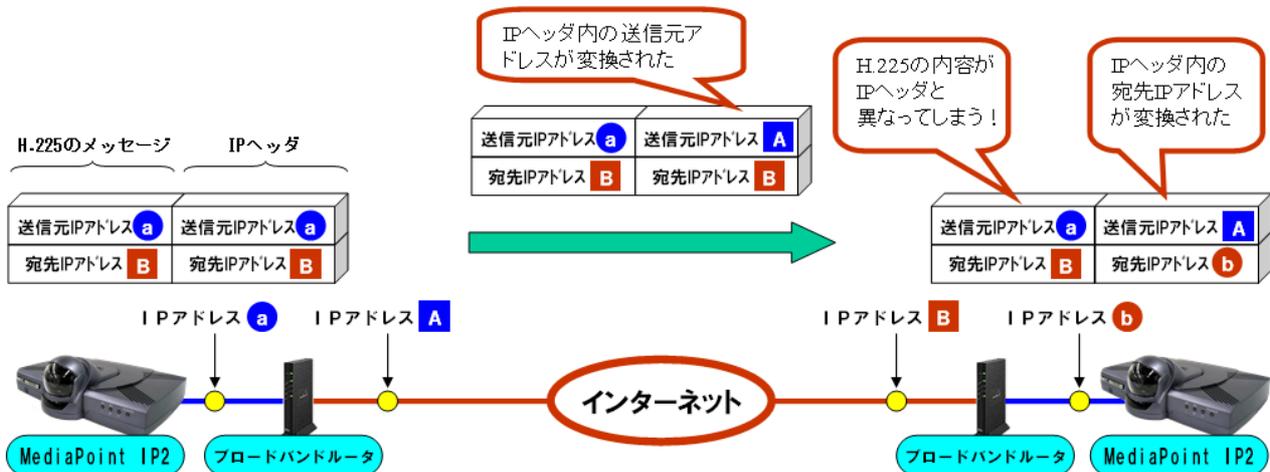
5．NAT／NAPT 対策

（１）なぜ NAT／NAPT 対策が必要か

NAT／NAPT を施したネットワーク機器が中継網に存在している場合、テレビ会議の通信に支障をきたすことがあります。その理由について解説する前に、まず NAT／NAPT について触れたいと思います。

インターネットの世界ではプライベート IP アドレスのルーティングはできません。しかし、一般家庭にあるインターネット環境をご想像ください。ブロードバンドルータ配下の（プライベートアドレスを割り当てられた）パソコンは、問題なくインターネットの世界と通信ができます。不思議に思われるかもしれませんが、実は、これを実現させている仕組みが「NAT」と呼ばれる技術なのです。同時に通常、プロバイダから割り当てられる IP アドレスは 1 つだけですが、ブロードバンドルータ配下の複数のパソコンは 1 つのグローバル IP アドレスを共有して、インターネットの世界と通信しています。これが「NAPT」と呼ばれる技術なのです。

ここがポイント

・ＮＡＴやＮＡＰＴは、グローバルＩＰアドレスとプライベートＩＰアドレスを相互に変換する技術です
・ＮＡＴは１つのグローバルＩＰアドレスを１つのプライベートＩＰアドレスに変換（１：１の変換）をする仕組み
・ＮＡＰＴは１つのグローバルＩＰアドレスを複数のプライベートＩＰアドレスに変換（１：ｎの変換）をする仕組み

では、なぜ NAT／NAPT がテレビ会議の通信に支障をもたらすのかを解説します。

理由は、H.323 プロトコルの仕様にあります。H.323 プロトコルを用いたテレビ会議の通信では、RTP などの伝送に用いる IP アドレスを、H.225 や H.245 の制御メッセージでやり取りして決めます。ところが、NAT や NAPT では IP ヘッダに含まれる IP アドレスのみ変換されるため、H.225 や H.245 の制御メッセージに含まれる IP アドレスまでは変換されません。
その結果、前ページの図にあるような問題が生じ、テレビ会議通信に支障をきたすのです。

（２）NAT 越えのための機能

MediaPoint IP2 では、以下のＮＡＴ越え機能をサポートしています。これにより、MediaPoint IP2 は自分のグローバル IP アドレスを認識することができます。但し、同じ LAN 内に 2 台以上の MediaPoint IP2 を設置して、同時にテレビ会議の通信を行うことはできませんのでご注意ください。

ａ）UPnP

WAN（インターネット）とＬＡＮの間に UPnP 対応のブロードバンドルータが設置されている場合、MediaPoint IP2 の UPnP 機能を有効にすることで、ブロードバンドルータが取得しているグローバルＩＰアドレスを MediaPoint IP2 が認識し、さらに、ブロードバンドルータに対して自動的にポートマッピングを行うことができます。

これにより、ブロードバンドルータへ特別な設定を施すことなく、簡単に NAT 越えが可能となります。但し、UPnP 対応のブロードバンドルータであっても、プロトコルサポートが不完全な場合がありますので、機種を選定される場合には、弊社ホームページの「検証済みブロードバンドルータ」をお確かめの上、ご購入ください。

ｂ）エコーサーバー機能

グローバル IP アドレスを MediaPoint IP2 が認識するための手段として、独自手順によるエコーサーバーを用い、エコーサーバーから自局のグローバル IP アドレスを通知してもらう方法があります。弊社でも試験用にエコーサーバーを設置していますので、評価の際にはご利用ください。

※但し、弊社のエコーサーバーは都合により停止する場合があります。予め御承知おきください。

ｃ）通信開始時アドレス解決機能

MediaPoint IP2（MediaPoint IP）との対向接続においては、通信開始時に MediaPoint IP2 同士で、双方のグローバル IP アドレスを通知し合うことができます。上述の 2 つの方法がご利用になれない場合は、こちらの方法をお試しください。

６．ポートマッピング設定

ブロードバンドルータがNAPT（IPマスカレード）設定により、ポート番号の変換をしている場合、ブロードバンドルータへポートマッピングの設定を行う必要があります。

※MediaPoint IP2はUPnP機能をサポートしているので、接続しているブロードバンドルータがUPnP対応の場合は、MediaPoint IP2が自動的にポートマッピングを行います。この場合はポートマッピングの設定は必要ありません。

（１）MediaPoint IP2 で使用するポート番号

以下に MediaPoint IP2 で使用するポート番号を示します。

[発呼側から見たポート番号]

No	内容	Protocol	自側	相手側	備考
1	H225 発着呼	TCP	自動	1720	
2	ゲートキーパ	UDP	61010	1719	
3	H245 ネゴ	TCP	自動	相手次第	相手が MPIP の場合 51000～51007
4	音声 RTP 受信	UDP	61000	任意	
5	音声 RTCP 受信	UDP	61001	任意	
6	音声 RTP 送信	UDP	61002	相手次第	相手が MPIP の場合 61000
7	音声 RTCP 送信	UDP	61003	相手次第	相手が MPIP の場合 61001
8	画像 RTP 受信	UDP	61004	任意	
9	画像 RTCP 受信	UDP	61005	任意	
10	画像 RTP 送信	UDP	61006	相手次第	相手が MPIP の場合 61004
11	画像 RTCP 送信	UDP	61007	相手次第	相手が MPIP の場合 61005
12	データ受信	UDP	61008	任意	
13	データ送信	UDP	61009	61008	
14	IPアドレス解決	TCP	自動	51100	待ち受け側も 51100 を使用
*15	H.281 データ受信	UDP	61014	任意	
*16	H.281 データ送信	UDP	61016	相手次第	相手が MPIP の場合 61014
17	音声 RTP 受信(地点 2)	UDP	61018	任意	内蔵 MCU を利用した 4 地点会議を行う場合に使用するポート番
18	音声 RTCP 受信(地点 2)	UDP	61019	任意	
19	音声 RTP 送信(地点 2)	UDP	61020	相手次第	
20	音声 RTCP 送信(地点 2)	UDP	61021	相手次第	
21	画像 RTP 受信(地点 2)	UDP	61022	任意	
22	画像 RTCP 受信(地点 2)	UDP	61023	任意	
23	画像 RTP 送信(地点 2)	UDP	61024	相手次第	
24	画像 RTCP 送信(地点 2)	UDP	61025	相手次第	
25	音声 RTP 受信(地点 3)	UDP	61026	任意	
26	音声 RTCP 受信(地点 3)	UDP	61027	任意	
27	音声 RTP 送信(地点 3)	UDP	61028	相手次第	
28	音声 RTCP 送信(地点 3)	UDP	61029	相手次第	
29	画像 RTP 受信(地点 3)	UDP	61030	任意	
30	画像 RTCP 受信(地点 3)	UDP	61031	任意	
31	画像 RTP 送信(地点 3)	UDP	61032	相手次第	
32	画像 RTCP 送信(地点 3)	UDP	61033	相手次第	

（２）ポートマッピング

ブロードバンドルータに対するポートマッピングは、ブロードバンドルータに接続したパーソナルコンピュータから行います。
詳しくはブロードバンドルータの説明書を御覧ください。

なお、ポートマッピングはブロードバンドルータの機種によりポートフォワーディング、静的 IP マスカレード、アドレス変換テーブル、静的 NAT などとも称される場合があります。
設定にあたっては、以下の内容をポートマッピング情報としてブロードバンドルータへ登録してください。

① TCP： 1720
② TCP： 51000～51007
③ TCP： 51100
④ UDP： 61000～61017 ※

※ 内蔵 MCU による 3 地点会議を行う場合には、UDP: 61000～61025
4 地点会議を行う場合には、UDP: 61000～61033 となります。

（注）MediaPoint IP2 の設定では DHCP 機能を使わず、プライベート IP アドレスを固定で設定してください。

MediaPoint IP2 の IP アドレスの設定方法については取扱説明書を御参照ください。